

ANNALES SCIENTIFIQUES DE L'É.N.S.

TOURNOÛER

**Étude sur les fossiles tertiaires de l'île de Cos recueillis
par M. Gorceix en 1873**

Annales scientifiques de l'É.N.S. 2^e série, tome 5 (1876), p. 445-475

http://www.numdam.org/item?id=ASENS_1876_2_5_445_0

© Gauthier-Villars (Éditions scientifiques et médicales Elsevier), 1876, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Annales scientifiques de l'É.N.S. » (<http://www.elsevier.com/locate/ansens>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

ÉTUDE
SUR LES
FOSSILES TERTIAIRES DE L'ÎLE DE COS

RECUEILLIS PAR M. GORCEIX EN 1873,

PAR M. TOURNOÛER (1).

M. Gorceix a bien voulu me confier l'étude des divers fossiles tertiaires qu'il a recueillis dans son exploration géologique de l'île de Cos en 1873. Ces fossiles se recommandaient à toute mon attention.

Edw. Forbes, en effet, il y a longtemps déjà, dans une petite Note incidente, intercalée dans la relation de son Voyage géologique en Lycie (SPRATT *and* FORBES, *Travels in Lycia*. London, 1847; *vide* p. 199 et suiv.), avait signalé dans l'île de Cos une importante formation

(1) La publication du présent travail, qui devait paraître en 1875, ayant été retardée par suite de circonstances indépendantes de la volonté de l'auteur et de l'éditeur et relatives à la confection des planches, ce retard me permet de dire que, depuis le voyage de M. Gorceix, M. le professeur Neumayr a visité l'île de Cos dans le printemps de l'année 1875 et a donné, à la fin de la même année, une Note sommaire sur les résultats de ses observations dans les *Verhandlungen der Geol. Reichsanstalt* (1875, n° 10), en attendant la publication complète de son Voyage. M. Th. Fuchs visitait en même temps une partie de la Grèce et a donné également une première Note sur les résultats de ses recherches dans les *Kaiserl. Akad. der Wissensch.* de janvier 1876. De plus, il a paru récemment un important et très-intéressant travail de MM. Neumayr et Paul sur les couches à Congéries et à Paludines de l'Esclavonie (*Die Congerien und Paludinenschichten Slavoniens*, Wien, 1875), dans lequel il est parlé incidemment de quelques fossiles de Cos. Ces publications et celles qui sont annoncées ne peuvent manquer de jeter beaucoup de jour sur plusieurs des questions touchées dans le présent travail, qui aurait gagné sans doute à attendre encore; je le donne néanmoins aujourd'hui tel qu'il avait été préparé, sur les seuls documents et matériaux qui m'avaient été fournis par M. Gorceix, pour laisser plus entière à chacun la part qui doit lui revenir dans l'histoire géologique et paléontologique de l'île de Cos. (Note de l'auteur).

d'eau douce, riche en coquilles fossiles, contre laquelle venait buter, en stratification horizontale et discordante, une formation marine qu'il identifiait avec celles de Rhodes et de la Sicile, et qu'il rattachait au pliocène supérieur, *newer pliocene beds*. Il en concluait que la formation d'eau douce devait être regardée « au moins comme de l'ancien pliocène ». Considérée en elle-même, cette formation d'eau douce de Cos se subdivise, d'après Forbes, en trois horizons, et les nombreuses coquilles fossiles qu'elle contient se distribuent en trois séries successives, *a*, *b*, *c*, dont chacune est caractérisée par une forme particulière de *Paludine* et de *Nérítine*, absente dans les deux autres : dans le niveau inférieur, les coquilles sont lisses; dans le niveau moyen, elles sont ceintes d'un gros bourrelet unique; et, dans le niveau supérieur, elles sont profondément sillonnées et entourées de plusieurs forts bourrelets en spirale. Pour expliquer ces différences dans un espace de temps aussi restreint que celui qui est circonscrit par ce dépôt, Forbes ne pense pas qu'il soit nécessaire de recourir à l'hypothèse de trois créations distinctes; il pense, au contraire, que ces variations de formes dans les espèces associées peuvent s'expliquer par les changements de milieu et par l'invasion progressive des eaux salées de la mer pliocène dans l'ancien bassin d'eau douce. Telle est, en résumé, la Note de Forbes, Note très-courte, de quelques pages, sans listes ni descriptions de fossiles, avec un petit croquis schématique du terrain et cinq ou six figures au trait de coquilles caractéristiques; mais Note substantielle dans sa brièveté et soulevant plusieurs questions intéressantes de géologie méditerranéenne et de zoologie générale.

Depuis le voyage de Forbes jusqu'à celui de M. Gorceix, pendant l'espace de près de trente ans, rien n'a été dit, à ma connaissance, sur l'île de Cos; aucun géologue ne l'a visitée, ou du moins aucun n'en a parlé spécialement. L'amiral Spratt, seul, a parlé très-incidemment des dépôts lacustres et des coquilles fossiles de Cos et de la région grecque, dans son Voyage en Crète (*Travels and Researches in Crete*, 1865). On conçoit donc l'intérêt qui s'attache à l'étude des fossiles rapportés par M. Gorceix, pour éclairer les questions posées par l'éminent naturaliste anglais.

C'est ainsi que Forbes n'avait pas pu préciser l'âge des dépôts lacustres de Cos autrement qu'en disant : qu'ils étaient plus anciens que les

dépôts marins pliocènes; mais jusqu'où pouvaient-ils remonter? Les matériaux de comparaison qui lui manquaient pour apprécier la signification chronologique de cette faune, d'une physionomie si originale et si particulière, ne nous manquent plus maintenant. Toute une grande faune lacustre, des plus riches et des plus intéressantes, à laquelle se rattache la faune locale de Cos, a été révélée dans ces dernières années par les excellents travaux des géologues autrichiens : c'est la faune des *couches à Paludines* du bassin du Danube, et en particulier de l'Esclavonie et de la Croatie, qui termine la série complexe des dépôts d'eau douce et des dépôts d'eau saumâtre qui, dans le centre et l'est de l'Europe, ont succédé eux-mêmes aux derniers dépôts de la mer miocène. Au premier coup d'œil jeté sur les coquilles lacustres de Cos rapportées par M. Gorceix, j'ai pu reconnaître, non-seulement les types principaux signalés et figurés par Forbes, mais des types tellement voisins de ceux de l'Esclavonie et de la Croatie qu'aucun paléontologiste ne peut hésiter à les rattacher à la même faune et au même horizon; et j'ai pu affirmer, à la suite des premières communications de M. Gorceix ⁽¹⁾, que les couches lacustres de Cos ne sont qu'une extension dans l'Archipel grec des *couches à Paludines* du bassin du Danube.

Ce premier point important, que faisait pressentir d'ailleurs la vue des quelques figures données par Forbes en 1847, étant bien établi à l'aide des nombreux documents recueillis par M. Gorceix, il y a beaucoup d'intérêt à étudier aussi la faune marine qui surmonte la formation d'eau douce de l'île. En effet, si dans le centre de l'Europe on connaît bien le substratum des *couches à Paludines* qui sont supérieures aux *couches à Congéries*, en revanche on ne voit rien au-dessus, la mer n'ayant pas reparu dans ces parties de l'Europe depuis la fin des temps miocènes. Au contraire, à Cos, on a l'heureuse chance de voir ces dépôts lacustres recouverts par des dépôts à coquilles marines. Quelles sont ces coquilles? Quel est l'âge au juste de ces dépôts? Forbes les a rattachés, en quelques lignes, au pliocène récent; et, autant du moins que j'en puis juger par les matériaux de M. Gorceix, je crois que Forbes a eu raison, comme je le montrerai plus loin. Le système général des *couches à Paludines* est donc compris entre les *couches à Congéries* de

(1) *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, t. II, p. 398; juin 1874.

l'Esclavonie et le *pliocène supérieur* de Cos et de l'Archipel; il peut donc être égal à l'*ancien pliocène*.

Reste le fait, si intéressant au point de vue paléontologique et de la théorie de la descendance des espèces, signalé par Forbes, à savoir le fait de la distribution des coquilles lacustres de Cos en trois zones successives, caractérisées chacune par un mode d'ornementation particulier, de plus en plus riche, qui affecte également les espèces des différents genres, Paludines, Néritines, Mélanopsides, etc., à mesure qu'elles entrent dans la même zone.

Malheureusement, sur ce fait si curieux et si positivement affirmé par Forbes, les observations de M. Gorceix font complètement défaut; il a recueilli les types divers de Forbes, les formes lisses, les formes unicarénées, les formes multicarénées; mais, préoccupé d'autres questions, il a négligé de noter les différents niveaux des différentes espèces et son étude géologique de l'île ne donne à cet égard aucune de ces indications de stratigraphie détaillée qui sont maintenant le fil conducteur de toute étude paléontologique. Il y a là une lacune regrettable, qui sera comblée sans doute par d'autres observateurs, mais qui m'empêche de tirer tout le parti que j'espérais de l'étude de ces curieux matériaux et qui borne à peu près mon rôle à la tâche de déterminer et de faire connaître par des descriptions, et surtout par de bonnes figures, les espèces recueillies.

Quant à l'hypothèse de Forbes, je la considère, en tout cas, comme inadmissible maintenant, comme insuffisante du moins pour expliquer des faits beaucoup plus généraux que Forbes ne pouvait le croire. M. Gorceix a cru trouver un argument à l'appui de cette hypothèse dans le fait du mélange d'espèces d'eau douce et d'espèces marines qu'il a observé dans le centre de l'île; je ne crois pas qu'il ait raison. Sans avoir été sur les lieux, je crois qu'il n'y a là qu'un fait de remaniement, ou qu'un fait de mélange accidentel par l'apport des eaux fluviales voisines, analogue à une foule de faits semblables qu'on observe dans les terrains tertiaires, par exemple dans les faluns littoraux de Dax ou de la Touraine, etc., etc.

Ces réserves faites, je vais passer en revue les espèces recueillies par M. Gorceix, espèces d'eau douce et espèces marines. Pour les premières, j'ai déjà donné ailleurs (*Journal de Conchyliologie*, 3^e série, t. XV, n^{os} 1

et 2. Paris, janvier et avril 1875) les diagnoses des types principaux, pour assurer à notre compatriote, le premier venu dans l'île depuis le voyage de Forbes, la priorité qui lui revenait de droit dans la publication de ces découvertes.

Espèces de la formation d'eau douce.

A défaut d'indications stratigraphiques détaillées sur le gisement des espèces, je vais en donner la liste avec les indications topographiques que m'a remises M. Gorceix, et celle du degré de fréquence ou de rareté qu'elles avaient dans sa collection. Le petit bassin isolé du cap Képhalos dans le sud-ouest de l'île, très-pauvre en fossiles, peut être négligé. C'est la pointe nord-est de l'île, entre la ville de Cos et le cap Fouka, qui montre toute la puissance et la richesse fossilifères de cette formation d'eau douce et qui en fera un point classique d'observation pour ces terrains dans l'est de la Méditerranée ; plus au centre de l'île, le ravin du col de Pylli est très-riche aussi. C'est de ces deux localités que proviennent presque tous les fossiles, dont voici la liste :

1. *Planorbis Thiollierei*, Michaud? — Calcaires marneux gris, du ravin de Castagna, à l'ouest de Képhalos.
2. *Limnæa Coa*, Tournouer. — Calcaires marneux sous l'église de Saint-Georges, près de Cos, commun.
3. *Melania tuberculata*, Müll. — Fouka, Pylli, a. r.
4. *Melanopsis Sporadum*, nov. sp. — Fouka, c. c.
5. » *Gorceixi*, Tourn. — Fouka, type et var. c. c. — Pylli, c.
6. » *Proteus*, Tourn. — Pylli, c. c. c. — Fouka, r. r.
7. » *Ægæa*, Tourn. — Fouka, c. c.
8. » *costata*, Férussac. — Antimaki.
9. » *cariosa*, Linné. — Ibid.
10. » *Delessei*, Tourn. — Pylli, c. c. — Fouka, r.
11. *Hydrobia slavonica*, Brusina? — Fouka.
12. *Pyrgula? Brusinai*, Tourn. — Calcaires de Saint-Georges, près de Cos, c.
13. *Paludina Brusinai*, Neumayr? — Fouka, c. c. c.
14. » sp? » — Ibid., r.
15. » *Forbesi*, Tourn. — Ibid., c.
16. » *Munieri*, nov. sp. — Ibid., r.
17. » *Gorceixi*, Tourn. — Ibid., c. c.
18. » *Coa*, Tourn. — Ibid., c. c.
19. » *trochlearis*, Tourn. — Ibid.? r.

20. *Neritina abnormis*, Jenkins? var. *a* — Col. de Pylli, c. c. c.
 21. » » » var. *b* — Marnes blanches du cap Fouka, c. c.
 22. *Dreysensia*, sp.? — Calcaires marneux de Saint-Georges.
 23. *Unio*, sp.? — Pylli, r.

On ne retrouve pas dans cette liste deux genres cités cependant par Forbes : *Valvata* et *Cyclas*.

On voit que, d'après les recherches du moins de M. Gorceix, toutes les *Paludines* appartiennent aux couches marneuses blanches du cap Fouka et des environs de Cos; la *Melanopsis Ægæa*, la petite *Neritina abnormis*, les petites *Hydrobia*, appartiennent exclusivement aussi aux mêmes couches. L'unique *Limnée* et l'unique espèce de *Congérie* ou *Dreysène* proviennent aussi des environs de Cos et de couches calcaires particulières. Les *Melanopsis Proteus* et *Delessei* sont très-abondantes dans les argiles de Pylli; la grosse *Neritina Spratti* ne se trouve que là. Les deux *Melanopsis cariosa* et *costata* n'ont été recueillies que près d'Antimaki.

Le grand *Planorbis Thiollierei*? ne se trouve que dans le bassin isolé de Kéfalos, qui est peut-être d'un autre âge que celui du nord de l'île.

Planorbis Thiollierei, Michaud?

Les calcaires de Kéfalos renferment en abondance un grand Planorbe qui est de la taille du *P. Thiollierei* des marnes de Hauterives (Drôme), et qui paraît avoir, comme celui-ci, les tours biseautés en dessous. Cependant, à cause de l'état d'écrasement des échantillons, je ne puis pas affirmer cette identité. Je n'ai trouvé aucun Planorbe, ni petit ni grand, dans les marnes à Paludines du nord de l'île qui semblent être des dépôts fluviatiles plutôt que des dépôts lacustres; en tout cas, des dépôts faits sous des eaux non marécageuses. Les Planorbes sont d'ailleurs très-rares dans l'ensemble des couches à Paludines du bassin du Danube.

Limnæa Coa, Tournouer.

(Pl. IV, fig. 1.)

Limnæa Cosensis (TOURNOUER, *Journal Conch.*, 3^e série, t. XV, p. 76; janvier 1875).

Je change le nom de *Cosensis* en celui plus classique de *Coa*. Cette espèce curieuse, la seule du genre que j'aie vue de Cos, remarquable

par ses tours tordus, son test robuste, son épaisse callosité columellaire (je ne connais pas le bord extérieur de la bouche), est commune dans des blocs de calcaire marneux, très-tendre, que M. Gorceix a recueillis sous l'église Saint-Georges, près de la ville de Cos. C'est un type particulier qui n'a rien d'européen, que je ne connais en Europe ni avant ni depuis l'époque des couches à Paludines. M. Neumayer a décrit des couches similaires de l'Esclavonie un *Limnæus acuarius*, fort singulier aussi, et qu'il a pu rapprocher du type nord-américain des *Acella* (*A. gracilis*), à cause de sa forme effilée et de l'étroitesse de sa bouche. La Limnée de Cos s'éloigne au contraire de ce type par la rondeur de ses tours, l'épaisseur de sa coquille, etc.

Melania tuberculata, Müller

(Pl. IV, fig. 3 et 3^a.)

Les quelques échantillons que j'ai sous les yeux et qui proviennent, les uns des marnes à Paludines de Fouka, et les autres des marnes brunes à *Melanopsis Delessei* de Pylli, sont tous petits et très-ornementés, les côtes longitudinales, peu obliques, étant traversées par des plis transversaux très-sensibles. Ils s'éloignent ainsi à la fois du type de la *M. curvicosta*, Desh., fossile du pliocène de Rhodes et d'Italie, et du grand type vivant en Algérie.

En comprenant dans le type *tuberculata* la *M. curvicosta*, on voit que c'est le type de Mélanie qui a succédé en Europe au type miocène plus tropical de la *M. Escheri*, et c'est aujourd'hui le seul représentant du genre dans le système malacologique européen, où les Mélanies ont été si communes pendant l'époque éocène. C'est même un type visiblement en retrait, puisque, dans le pliocène et dans le mio-pliocène, on le trouve encore répandu au nord de la Méditerranée, en Italie, dans la vallée du Rhône (couches à Congéries de Bollène, Mayer), tandis qu'il est aujourd'hui relégué sur les frontières de notre système, en Algérie, dans les oasis du Sahara, en Égypte, en Syrie, en Perse, etc., d'où il s'étend même plus à l'est jusqu'aux Indes orientales. Du côté de l'ouest, M. Morelet l'a signalé à l'état fossile aux îles du cap Vert, où il est maintenant inconnu.

La *M. tuberculata* n'a pas encore été indiquée, que je sache, dans les couches à Paludines du centre de l'Europe.

MELANOPSIS.

Le genre *Melanopsis*, si singulièrement cantonné aujourd'hui en Europe et en Nouvelle-Calédonie, caractéristique du système européen où il est d'une grande antiquité géologique (terrains wealdiens), et où il est encore richement représenté, quoiqu'en retrait déjà sur son ancienne diffusion aux temps tertiaires, s'est maintenu d'abord et pendant toute la durée de l'époque éocène, dans des formes très-simples, souvent très-rapprochées de la *M. prærosa* de Linné, type actuel et vulgaire du genre.

A partir du miocène, on voit les formes spécifiques se diversifier et tendre déjà, en outre de la forme originelle, vers deux types bien distincts : d'un côté, par la *M. Aquensis* de Dax, vers le type occidental ou type caréné des *M. Maroccana*, *Dufouri*, etc., de l'Espagne et du Maroc; de l'autre, par la *M. cytharella*, etc., vers le type côtelé, aujourd'hui divisé entre l'Orient (*M. costata*) et l'Occident de la Méditerranée (*M. cariosa*, etc.). A la fin de cette époque miocène, à partir des couches à Congéries et dans les couches à Paludines, on voit le genre prendre tout à coup un développement extraordinaire et arriver à son apogée, comme on peut en juger par les nombreuses et curieuses espèces qui ont été figurées par Hörnes, Neumayr, Fuchs, Brusina, etc.

Les Mélanopsides du lambeau tertiaire de l'île de Cos témoignent de cette richesse du genre à ce moment de son histoire, non-seulement par le nombre des individus, mais aussi par la variété des types. On y trouve en effet réunis, dans un très-petit espace, les représentants des trois groupes européens :

Le groupe des Mélanopsides lisses;

Le groupe des Mélanopsides à côtes longitudinales;

Le groupe des Mélanopsides à carènes transversales.

Ces formes sont-elles synchroniques, ou ont-elles été successives, comme Forbes le donne à entendre, et dans quel ordre? C'est ce que je regrette de ne pas savoir.

Melanopsis Sporadum, nov. sp.(Pl. IV, fig. 4 et 4^a.)

Ce type pourrait être confondu d'abord avec la *M. prærosa*. Il s'en distingue cependant pour moi certainement : il est plus étroit, plus élancé, la spire montre un plus grand nombre de tours; le dernier tour est moins grand proportionnellement, moins ovoïde, plus élargi vers la base; la bouche est plus petite. Par sa forme générale, ce type rappelle un peu celle des *Hemisinus* vivants et fossiles de l'Autriche (*H. Esperi*, *H. Sandbergeri*, etc.), mais il en diffère par sa bouche évasée et par son canal de vraie Mélanopside. Il se trouve fossile à Rhodes et probablement ailleurs dans le pays grec.

A Cos, il semble avoir été le type initial d'où sont sortis bon nombre des autres types de l'île, et d'abord le type suivant :

Melanopsis Gorceixi, Tournoüer.(Pl. IV, fig. 5, *typus*, et fig. 5^a, *varietas*.)1875. *Melanopsis Gorceixi* (TOURNOUER, *Journal de Conch.*, loc. cit., p. 76.)

Belle espèce, à base large, à forme bien conique, évidemment dérivée de la précédente. Le type à coquille lisse se trouve à la fois à Pylli et à Fouka.

La variété, plus étroite que le type, montre déjà sur les deux derniers tours quelques gros plis, cinq à sept, espacés et peu réguliers. Cette variété, que je trouve seulement dans les marnes blanches à Paludines, paraît avoir donné naissance elle-même, ou du moins elle se lie par des transitions aux deux formes suivantes : d'un côté à la *M. Egæa* de Fouka, de l'autre à la *M. Proteus* de Pylli.

Melanopsis Egæa, Tournoüer.(Pl. IV, fig. 7 et 7^a.)1875. *Melanopsis Egæa* (TOURNOUER, *Journal de Conch.*, loc. cit., p. 76.)

Cette Mélanopside est beaucoup plus petite, plus étroite, plus fortement côtelée qu'aucune variété de l'espèce précédente. Elle est ovoïde

et plus ou moins élancée ou plus ou moins courte; avec des tours ronds, tous ornés de très-fortes côtes longitudinales, assez espacées (huit à dix sur chaque tour), se continuant assez régulièrement d'un tour à l'autre et arquées sur le dernier tour. Je crois cette forme spéciale aux marnes farineuses à Paludines lisses du cap Fouka. Il n'y a rien de semblable dans la nature actuelle, ni même dans la faune contemporaine de l'Esclavonie.

Melanopsis Proteus, Tournouër.

(Pl. IV, fig. 6, 6^a, 6^b, 6^c.)

1875. *Melanopsis Proteus* (TOURNOUER, *Journal de Conch.*, loc. cit., p. 77.)

Je réunis sous ce nom les formes très-nombreuses d'une Mélanopside qui paraît être extrêmement abondante dans les couches de Pylli et qui est presque insaisissable dans sa variabilité; je prendrais pour type, comme également éloignée de ses extrêmes, la forme figurée en 6^b, qui est une coquille ovoïde, un peu élargie vers la base, et couverte sur toute sa surface de plis longitudinaux très-nombreux, serrés et très-réguliers. Cette forme moyenne se rattache d'un côté au type *Gorceixi* par des individus où les côtes sont moins nombreuses et plus irrégulières, comme celui figuré en 6^a (il faudrait figurer tous les individus!), et de l'autre au type *costata*, par des individus dont les tours sont moins ronds et montrent une légère tendance à s'étager en retrait les uns sur les autres, comme dans l'*anceps* qui est du même groupe. Notre type a en effet des rapports avec deux autres types contemporains également polymorphes, comme l'indiquent leurs noms : la *M. anceps*, Gaudry et Fischer, de Mégare, et la *M. inconstans*, Neumayr, d'Esclavonie. Il ne se confond cependant avec aucune de leurs variétés : il est toujours plus grand, plus ovoïde et plus régulièrement plissé que l'*inconstans*, et toujours moins étroit, moins étagé, etc., que l'*anceps*.

Dans la faune vivante, la *M. Tingitana*, Morelet, du Maroc, est peut-être la seule qui rappelle un peu certaines variétés de l'espèce fossile de Cos.

Melanopsis costata, Férussac.

(Pl. IV, fig. 8.)

De la *M. Proteus* à la *M. costata*, la transition est assez brusque, puisque la forme intermédiaire de la *M. anceps* manque dans l'île de Cos, et que la *costata* s'y trouve typique, tout à fait conforme à celle qui vit aujourd'hui en Syrie, dans le lac de Tibériade, assez variable d'ailleurs. Elle n'a été recueillie par M. Gorceix que dans un seul lieu et dans une couche particulière, près d'Antimaki; un individu, plus petit et plus court que celui que je fais figurer, ressemble à la variété *abbreviata* d'Esclavonie figurée par M. Brusina. (*Foss. Binnen-Moll. aus Dalmatien*, Pl. VII, fig. 10.)

Melanopsis cariosa, Linné.

(Pl. IV, fig. 9.)

Avec la *M. costata* et au même lieu a été trouvée la forme à spire très-courte et à dernier tour dilaté, représentée par la fig. 9, et qui se rapporte certainement à la *M. cariosa* de Linné. La présence au même lieu de la *costata* et de la *cariosa* montre l'affinité de ces deux formes qui appartiennent à un seul et même type. Aujourd'hui la *costata* habite plus spécialement les eaux du Levant, quoiqu'elle se trouve aussi au Maroc (Morelet), et la *cariosa*, au contraire, est devenue une espèce occidentale de l'Andalousie et du Maroc; mais elle a habité sans doute toute la lisière du Sahara, puisqu'on vient de la retrouver fossile près des chotts de Tunisie (Fischer), et l'on peut ainsi remonter le chemin qu'elle a sans doute parcouru pour venir de ses stations primitives de la région grecque, où s'est trouvé, à l'époque dont nous nous occupons, le centre commun des deux formes aujourd'hui divisées.

Melanopsis Delessei, Tournouër.(Pl. IV, fig. 10, 10^a et 10^b.)1875. *Melanopsis (Lyrcea) Delessei* (TOURNOUËR, *Journal de Conch.*, loc. cit., p. 77.)

Cette espèce représente seule à Cos le groupe de la *Maroccana* de Chemnitz (*M. Dufouri*, Fér., etc., etc.) qui a débuté dans les faluns de

Dax, ainsi que je l'ai dit, et qui s'est poursuivi dans le miocène supérieur de l'Italie et de la vallée du Rhône (*M. Narzolina*, etc.) et dans les couches à Congéries du Rhône (*M. Matheroni*) ou du Danube (*M. Martiniana* et ses riches variétés). M. Neumayr a figuré (1869) sous le nom de *Martiniana*, changé plus tard en *Maroccana* (in Brusina 1874), une espèce d'Esclavonie qui est du même groupe que la nôtre, mais qui s'en distingue à première vue par la position des carènes. L'espèce de Cos se rapprocherait davantage de la *Lyrcea cylindrica* de Stoliczka, du même horizon; mais elle s'en distingue aussi par la présence constante d'une carène au moins, par le moindre développement de sa callosité columellaire, etc.

L'espèce se trouve en très-grande abondance au col de Pylli, et nous avons pu la faire figurer à l'état très-adulte et à l'état très-jeune sous sa forme typique (*fig. 10*), cylindrique, avec une seule carène suturale (¹), et sous ses formes de variétés 10^a et 10^b, où l'on voit cette coquille cylindrique se déprimer de plus en plus au milieu du dernier tour et prendre finalement une seconde carène basale et une forme courte et trapue, assez sensiblement éloignée de la forme primitive. Ces modifications paraissent ici avoir été, non pas successives, mais parfaitement synchroniques.

Le type *Dufouri* est donc tout à fait en retrait maintenant en Europe, puisque, très-abondant à la fin du miocène dans le bassin du Danube, on le trouve encore au moment des couches à Paludines dans ce même bassin, dans l'Esclavonie, dans la Turquie d'Europe (*M. Lus-Hani*, d'Arch.), et à Cos, dans l'archipel grec, tandis qu'il est exclu aujourd'hui des contrées du Levant et confiné dans la province Hispanique, où il a trouvé d'ailleurs les conditions les plus favorables à son épanouissement.

Melanopsis, sp. ?

(*Pl. IV*, *fig. 11.*)

J'ai fait figurer ici une forme qui se trouve quelquefois au même lieu avec la *M. Delessei*, et dont je ne sais trop que penser. Elle est inter-

(¹) La *M. Delessei* a presque toujours une forme plus cylindrique, une spire beaucoup plus déprimée et un bourrelet caréniforme plus épais que dans la *fig. 10* de cette Planche.

médiaire entre une *Delessei* très-effacée et une *prærosa* non typique ; l'état roulé des échantillons m'empêche de les apprécier en parfaite connaissance de cause.

***Hydrobia slavonica*, Brusina?**

La marne blanche à Néritines et à Paludines du cap Fouka est quelquefois criblée d'empreintes d'une très-petite coquille turriculée, qui y a rarement laissé son test à peu près intact, et que je crois pouvoir rapporter à l'*Hydrobia slavonica*, Brusina (*Foss. Binnens Moll.*, etc., 1874.) Je ne suis pas sûr cependant de cette détermination. La petite coquille de Cos me paraît avoir les tours plus ronds que l'*H. slavonica*, et elle ne mesure guère que 4 millimètres au plus de longueur, sur $1 \frac{1}{2}$ de diamètre au dernier tour.

***Pyrgula* ? Brusinai, Tournoüer.**

(Pl. IV, fig. 2.)

J'ai donné, dans le *Journal de Conchyliologie* (2^e série, t. XV, p. 167, 1875), la diagnose de la petite coquille que je fais figurer ici d'après des empreintes que j'ai trouvées sur un fragment de calcaire dur, provenant des environs de l'église Saint-Georges et qui renferme aussi des empreintes de grande Paludine. La détermination générique de cette coquille est pour moi très-douteuse, aucune de ces empreintes n'ayant conservé trace entière de l'ouverture, qui avait un péristome continu et un bord extérieur polygonal (ce détail n'a pas été bien rendu par le dessinateur). Mais j'ai cru utile de faire figurer cependant, malgré l'insuffisance de mes matériaux, cette coquille dont l'ornementation multicarénée est fort curieuse et m'a paru nouvelle : d'autres recherches compléteront peut-être plus tard et rectifieront ce que je puis en dire pour le moment.

PALUDINA (VIVIPARA).

Comme le genre *Melanopsis* et après avoir eu, comme lui, une histoire assez monotone depuis son apparition en Europe jusqu'à la fin

des temps miocènes, c'est-à-dire jusqu'au moment où une grande émergence du centre européen a refoulé la mer miocène et établi sur le continent un système hydrographique tout nouveau, on voit, à ce moment et presque tout à coup, le genre *Paludina* prendre un développement magnifique et mériter de donner son nom aux couches qui en contiennent d'innombrables débris. Les travaux de M. Neumayr, de M. Brusina, etc., etc., augmentent tous les ans le nombre de ces belles espèces de grandes Vivipares, dont on cherche avec peine les analogues dans les bassins les plus riches de l'Amérique du Nord ou de l'extrême Asie. Le petit lambeau de l'île de Cos ajoute encore à ce catalogue, déjà si long, plusieurs formes nouvelles et intéressantes ⁽¹⁾.

Ces formes peuvent, en définitive, se réduire à trois principales, celles qui ont été signalées et figurées par Forbes, et ces trois formes peuvent se ramener elles-mêmes à un type premier, lisse, sans carène aucune, qui se rattache intimement à un type connu dans le bassin du Danube, et d'où l'on peut ensuite déduire tout le groupe particulier des Paludines de Cos. C'est un rameau grec d'une tige qui a sa racine ailleurs.

A priori donc, par la seule appréciation des rapports et des différences, sans connaître les observations stratigraphiques de Forbes, on disposerait ces diverses formes de Paludines dans l'ordre suivant : lisses, unicarénées, bicarénées, multicarénées, qui se trouve être, d'après le savant anglais, leur ordre même d'apparition et de succession.

Paludina (Vivipara) Brusinai, Neumayr?

(Pl. III, fig. 1, 1', 1^a et 1^b.)

1869. *Vivipara Sadleri* (PARTSCH, in Neumayr, *Kenntn. foss. Binnensaun, etc.*).

1874. *Vivipara bifarcinata* (BIELZ, in Brusina, *loc. cit., pro parte*).

1874. *Vivipara Brusinæ* (NEUMAYR, in Brusina, *ibid.*).

C'est la première forme simple, unie, présentant seulement un léger

(1) Il n'est pas hors de propos de rappeler ici que la première espèce très-ornée de grande Paludine fossile qui ait été connue, et qui est restée pendant si longtemps isolée dans la science, provenait précisément des îles grecques et d'une formation d'eau douce dont on ignorait absolument alors l'importance et le véritable horizon ; c'est la *Paludina clathrata*, Deshayes, de l'île de Rhodes, publiée, en 1833, dans l'*Expédition scientifique de Morée*, et qui a depuis été retrouvée en Grèce par M. A. Gaudry.

bourrelet vers la suture, figurée par Forbes sous le nom de *Paludina of lowest horizon*. C'est une Paludine du groupe des *P. Sadleri* et *P. bifarcinata*, de la Valachie et de l'Esclavonie; je crois pouvoir la rapporter à l'espèce que M. Neumayr a séparée sous le nom spécial de *V. Brusinai*. Elle abonde dans les calcaires marneux tendres et dans les marnes blanches du nord-est de l'île, et elle varie, en raison même de cette multiplicité, assez sensiblement sous le rapport de la forme générale, qui est plus ou moins courte ou élancée, de la hauteur plus ou moins grande de la spire, du renflement presque nul ou assez prononcé déjà des tours vers la suture, etc. Peut-être y reconnaîtra-t-on plusieurs espèces. Pour moi, je n'y vois que des variétés (j'en fais représenter deux très-opposées (*fig. 1^a* et *1^b*) d'un type dont le caractère principal, si je ne me trompe, est d'avoir une tendance à s'élargir et à s'aplatir par la base, qui se conservera et s'accusera même dans la plupart des autres Paludines de l'île, comme un caractère de race locale.

Paludina (Vivipara) sp.?

(*Pl. III, fig. 2.*)

Je ne donne, pas de nom particulier à cette forme, que je considère encore comme se rattachant à l'espèce ci-dessus. Mais je la fais figurer et je la note à part, parce que c'est un individu de transition où l'on voit déjà très-nettement sur le dernier tour deux bourrelets ou carènes, une carène suturale et une autre basale qui mène ainsi aux deux types suivants : d'une part, à la *P. Munieri*, et de l'autre à la *P. Forbesi*.

Paludina (Vivipara) Munieri, nov. sp.

(*Pl. III, fig. 4.*)

Cette Paludine ne paraît pas être commune à Cos, mais elle se distingue bien de toutes les autres par sa forme droite, plus carrée, moins triangulaire, sa spire bien étagée et son dernier tour fortement renflé à la suture avec une carène médiane mousse et l'indication d'une troisième basale. Le plan de l'ouverture est presque parallèle à celui de l'axe de la coquille.

Cette Paludine ressemble à plusieurs autres de l'Esclavonie, *bifarcinata*, *ambigua*, etc.; je la crois cependant toute particulière.

L'échantillon figuré, de grandeur naturelle, n'a pas été recueilli par M. Gorceix; il appartient à M. Munier-Chalmas, à qui je dédie l'espèce et à qui il avait été remis, il a y longtemps, avec plusieurs autres fossiles d'eau douce de Cos. Il est jaunâtre, brillant et comme vernissé.

Paludina (Vivipara) Forbesi, Tournoüer.

(Pl. III, fig. 3 et 3^a.)

1875. *Vivipara Forbesi* (TOURNOUER, *Journal de Conch.*, loc. cit., p. 77).

C'est la seconde espèce figurée par Forbes, *Paludina of the second horizon*. C'est une forme qui paraît bien fixée; M. Gorceix en a recueilli plusieurs échantillons qui sont tous très-semblables entre eux et bien caractérisés. La forme générale est bien conique, bien pyramidale, assise obliquement sur une base large, avec une spire élevée à tours bien scalaires, bien étagés en retrait les uns sur les autres et déprimés à leur partie médiane. Le bourrelet sutural est bien marqué sur les trois derniers tours; le dernier, dilaté vers la base, porte, en outre, une deuxième carène subbasale et l'indication d'une troisième autour de l'ombilic ou plutôt de la columelle.

Je fais représenter (fig. 3^a) un échantillon plus trapu et plus large que les autres, qui semble faire le passage à l'espèce suivante :

Paludina (Vivipara) Gorceixi, Tournoüer.

(Pl. III, fig. 5, *typus*. 5^a var.)

1875. *Vivipara Gorceixi* (TOURNOUER, *Journal de Conch.*, loc. cit., p. 78).

C'est visiblement la troisième forme figurée par Forbes, *Paludina of the uppermost zone*. C'est une espèce très-commune au nord de l'île, d'après la collection de M. Gorceix; plus commune que la *Forbesi*, quoique moins commune que la *Brusinaï*. M. Gorceix ne lui a pas assigné de niveau spécial; mais l'aspect de tous les échantillons, leur nature très-solide, le caractère de la marne limoneuse, grossière, sale, qui les remplit, indiquent bien qu'ils appartiennent à une zone ou tout au moins à un gisement particulier, quelle que soit sa hauteur.

C'est la *Paludine* la plus forte de l'île ; son test est singulièrement épais et robuste, fortement sillonné sur le dernier tour et rendu rugueux par les lignes d'accroissement. Le type se distingue du type *Forbesi* par une plus forte taille, des tours de spire moins élevés et moins scalaires, et la deuxième carène du dernier tour plus médiane que dans la *Forbesi*. Les individus typiques m'ont paru nombreux ; mais l'espèce donne naissance elle-même à beaucoup de variétés par la multiplication du nombre des carènes du dernier tour, d'où résulte pour celui-ci une forme extérieure assez différente de celle du type. Je fais représenter une première variété (*fig. 5^a*) où la carène suturale est doublée ; et je suis porté maintenant à rattacher à l'espèce, comme fortes variétés, même les formes que j'ai décrites sous le nom de :

Paludina (Vivipara) Coa (1), Tournouër.

(*Pl. I, fig. 6, 6^a, et 6^b.*)

1875. *Vivipara Cosensis* (rectius *Coa*) (TOURNOUER, *Journal de Conch.*, loc. cit., p. 78).

qui se distinguent du type précédent par le nombre plus considérable de leurs carènes ou bourrelets, et surtout en ce que la carène médiane est ici bien plus rapprochée de la suturale ; ce qui donne au dernier tour un aspect plus rond et moins anguleux. Mais rien n'est plus difficile que de déterminer, en pareil cas, la limite de l'espèce et de la variété ; et il se pourrait très-bien qu'un plus grand nombre d'échantillons me montrât des passages insensibles entre la *Gorceixi*, la *Coa*, et même la dernière et extrême forme que je fais figurer ici :

Paludina (Vivipara) trochlearis, Tournouër.

(*Pl. III, fig. 7.*)

1875. *Vivipara trochlearis* (TOURNOUER, loc. cit.),

et dont je ne connais qu'un seul échantillon de la collection Munier-Chalmas. C'est une coquille plus légère, plus turriculée, plus élégante

(1) Je trouve dans *Cong. u. Palud-Schicht. Slawon. (in fine)* une *Vivipara Coa*, Neumayr, qui est vraisemblablement différente de celle dont il est ici question. (*Note ajoutée pendant l'impression.*)

que les précédentes. Les tours de spire, bicarénés, sont beaucoup plus détachés les uns des autres que dans le type *Gorceixi* et ses dérivés immédiats. Les trois carènes principales du dernier tour sont nettes, étroites et subéquidistantes les unes des autres. L'aspect de la coquille me fait croire qu'elle appartient aux marnes à *Paludina Brusinai* et *Forbesi*.

Ces dernières Paludines multicarénées, la *P. Gorceixi* et ses dérivées, font partie, comme la *P. clathrata* de Rhodes, d'un groupe de formes très-richement ornées et très-nombreuses en Esclavonie, que l'on a rapportées plusieurs fois aux *Tulotoma*, Haldemann, de l'Amérique du Nord, genre créé pour le beau type de la *Paludina magnifica*, Conrad, vivant aujourd'hui dans quelques rivières de l'Alabama et de la Géorgie. Quelle que soit la valeur du genre, le rapprochement des espèces fossiles et de l'espèce américaine peut être contesté; leurs rapports se bornent à la richesse de leur ornementation, mais la forme de l'ouverture est toute différente, etc. On trouvera peut-être des rapports plus directs pour nos fossiles avec les Paludines de l'Asie orientale, quand celles-ci seront mieux connues; on peut citer déjà les *Paludina oxytropis*, Benson, du Bengale; *P. ingallsiana*, Lea; *P. umbilicata*, Lea, etc., de l'Indo-Chine; comme plus voisines à beaucoup d'égards de nos fossiles que les *Tulotoma* américaines.

Neritina abnormis, Jenkins? var. *a*.

(Pl. IV, fig. 12 et 12^a.)

1864. JENKINS, in *Quarterly Journ. of Science*, p. 413, etc.

C'est une grosse Nérutine à spire élevée, à dernier tour quelquefois rond ou subcylindrique, généralement déprimé au milieu avec une carène plus ou moins obtuse, qui descend assez bas sur le tour. (Le dessin représente une carène trop aiguë et ne donne pas une bonne idée de la forme ordinaire de la coquille.) La coquille est ornée de lignes brunes fulgurantes ou quadrillées. La callosité columellaire est forte et très-finement dentée dans les échantillons bien conservés. Dimension : 11-12 millimètres de hauteur sur 9 de largeur. L'espèce est extrêmement commune à Pylli, avec la *Melanopsis Delessei*, etc.

Ce type, annoncé déjà dans le miocène par la *Neritina picta* de Férus-

sac, commune dans les faluns inférieurs de Bordeaux, s'est conservé dans la faune européenne actuelle, dans certains *Neriticonus* de ses parties les plus chaudes de l'Espagne (*N. Valentina*, etc.) et de la Palestine (*N. Jordani*). C'est de cette dernière, c'est-à-dire de l'espèce qui vit encore dans la région la plus voisine des îles grecques, que l'espèce de Cos se rapproche le plus; elle en est probablement l'ancêtre.

Neritina abnormis, Jenkins? var. *b*.

(Pl. IV, fig. 13.)

Cette forme, beaucoup plus petite que la précédente (6 millimètres de haut sur 6 de large), en est comme la réduction et l'exagération dans ses caractères. La spire est généralement surbaissée, la dépression médiane du dernier tour fortement accusée, d'où résultent une carène plus accentuée et une forme générale plus transverse, plus étalée sur sa base et plus oblique. Le dessin se compose toujours, à ce qu'il m'a paru, de lignes brunes fulgurantes.

Cette Nérutine caractérise par son extrême abondance les marnes blanches de Fouka à *Paludina Brusinai* et *Forbesi*, comme l'autre caractérise les argiles brunes de Pylli. Je ne les connais, ni l'une ni l'autre, en Esclavonie ni ailleurs. On trouve vivante en Croatie une *Neritina carinata*, Parreys, qui n'est pas sans analogie avec notre espèce fossile, mais qui s'en distingue cependant, non-seulement par sa taille plus forte et son dessin moins serré, mais encore en ce que le dernier tour, quoique caréné, n'est pas fortement déprimé au milieu comme dans le fossile de Cos. Elle appartient, comme la *N. acuticarinata* de Fuchs, au groupe de la *Danubialis*.

Forbes a représenté trois Nérutines de Cos, trois formes successives; mais ses dessins sont si imparfaits, que je ne retrouve pas bien ces trois formes dans les matériaux de M. Gorceix. Des deux que je distingue, quelle est d'ailleurs la plus récente? Je n'en sais rien. Est-ce la variété de Fouka, comme étant la plus fortement carénée et la plus éloignée du type ordinaire du genre?

Je rapporte, comme on le voit, les deux Nérutines de Cos à une espèce fossile de la Crète, que le capitaine Spratt déclare être commune aux gisements des deux îles; mais je conserve des doutes sur

l'exactitude de cette assimilation, ne connaissant pas en nature l'espèce très-polymorphe décrite par M. Jenkins (¹).

DREYSSENSIA (*Dreissena*, Beneden; *Congeria*, Partsch).

Le genre Dreyssène (Congérie des Allemands) qui, apparu dans le miocène inférieur où il est modestement représenté par quelques petites espèces, a eu un développement si subit et si extraordinaire dans les eaux du centre de l'Europe un peu avant l'ère des Paludines, et qui, tombé tout aussi vite en décadence, n'est plus représenté dans la faune européenne actuelle que par une espèce du Volga, la *D. polymorpha*, dont la propagation et l'acclimatation en Occident est toute récente et extrêmement rapide, le genre Dreyssène est presque absent de la faune de l'île de Cos.

Je ne puis lui rapporter qu'une seule et très-petite espèce, dont je trouve les empreintes couvrant la surface d'un fragment de calcaire blanc, marneux, dur, recueilli par M. Gorceix au-dessous de l'église de Saint-Georges; empreintes associées à celles de la *Neritina abnormis*? et de l'*Hydrobia slavonica*? Ces petites empreintes ne mesurent guère que 7 millimètres de long sur 3-4 de plus grande largeur; elles me permettent seulement une attribution générique de la coquille qui les a laissées; je ne puis pas en déterminer l'espèce, qui me paraît nouvelle à cause de son extrême petitesse.

UNIO.

De même les Unios qui, dans la faune fossile de l'Esclavonie, le disputent en richesse aux Paludines et aux Mélanopsides et souvent même à leurs congénères actuels des grands bassins hydrographiques de l'Amérique du Nord ou de la Chine (²), ne sont absolument représentés à Cos, d'après les matériaux de M. Gorceix, que par quelques fragments de test, brisés, dans les argiles ligniteuses du col de Pylli.

(¹) La *Neritina Coa*, espèce nouvelle que je trouve instituée, et non figurée, par M. Neumayr (*Conger. und Palud. Schichten Slavon.*, p. 35), est sans doute la Nératine de Cos, que je rapporte ici provisoirement à l'*abnormis*. (*Note ajoutée pendant l'impression.*)

(²) Voir *Conchyliologie fluviatile de la province de Nanking*, par le R. P. Heude, etc.

C'est le dernier genre que nous ayons à signaler dans cette formation d'eau douce.

En résumé, cette petite faune d'eau douce de l'île de Cos est intéressante à un double point de vue, comme je l'ai dit.

Premièrement, par ses affinités incontestables avec la faune des couches à Paludines de l'Esclavonie et du bassin du Danube, elle nous montre qu'elle n'est qu'un fragment de cette grande faune, aujourd'hui si bien connue, et au point de vue de la géologie géographique, elle nous fait voir la grande extension de ces dépôts qui contournaient le massif isolé des Balkans et de la Grèce et s'étendaient vraisemblablement sur une partie de l'Archipel grec et de l'Asie Mineure. Le lambeau de Cos, heureusement épargné par les phénomènes violents qui ont, depuis, si profondément modifié cette région, se relie sans doute aux terrains d'eau douce de Rhodes, où l'on retrouve la *Melanopsis Spadum*, avec la *M. nodosa*, var. et la *Paludina clathrata*; aux couches à *P. clathrata* de Kalamaki en Grèce (M. Gaudry); peut-être aux couches de Mégare à *Melanopsis anceps*; à celles de la Lycie, étudiée par Forbes; de la Crète, d'après le capitaine Spratt. Avec ce dernier géologue, je crois que la présence d'*Unios* et de grandes Paludines atteste l'existence de masses d'eau plus considérables que celles des petits bassins ou des petites lagunes supposés par d'autres auteurs.

En second lieu, par ses différences mêmes avec la faune à Paludines de l'Esclavonie qui ne permettent guère d'identifier les espèces, la petite faune de Cos présente un sujet intéressant d'étude sur le mode d'apparition des espèces et sur le développement d'une faune locale, ou tout au moins régionale. Comparée à celles du bassin du Danube, la faune de Cos porte en effet tous les caractères, tout le faciès d'une faune régionale particulière, comme est, par exemple, dans l'Europe actuelle, la faune à Mélanopsides et à Nérinites du sud de l'Espagne. Dans ses trois genres principaux, Paludines, Mélanopsides, Nérinites, les espèces présentent une série de modifications parallèles qui les rattachent à une ou deux formes très-simples, considérées comme centre ou comme point de départ : *Paludina Brusinai*, *Melanopsis Spadum*, *M. Delessei*, *Neritina abnormis*, var. *a*. Le caractère morphologique commun à ces trois types, le caractère des races de Cos, c'est une ten-

dance de la coquille à s'élargir par la base, à s'aplatir, qui est très-sensible.

Ces modifications parallèles ont de plus été successives, d'après les observations stratigraphiques de Forbes, et elles se sont accomplies dans un temps nécessairement restreint, puisqu'il est limité par le dépôt pliocène marin qui surmonte les dépôts d'eau douce. Si ces observations de Forbes sont confirmées, elles donneront un solide appui à la théorie de la descendance des espèces par voie de transformation successive : elles ne sont d'ailleurs que conformes à beaucoup d'autres faits paléontologiques, parmi lesquels j'en citerai qu'un, pour ne pas sortir des terrains tertiaires, celui des modifications parallèles subies par des types de Cérîtes (ou plutôt de Potamidées) bien connus : le *C. trochleare* et le *C. plicatum*, dans l'intérieur de la formation des sables tongriens d'Étampes, compris entre le calcaire inférieur de la Brie et le calcaire supérieur de la Beauce.

Quel a été l'agent de ces transformations des coquilles de Cos? Forbes pense que c'est l'introduction successive des eaux salées dans le bassin d'eau douce. Mais cette hypothèse ne me satisfait pas, par la raison, qui me semble péremptoire, que dans le bassin de l'Esclavonie et de la Croatie qui n'a pas été recouvert par la mer pliocène comme celui de Cos, les types de Paludines et de Mélanopsides ont cependant subi des modifications parfaitement comparables à celles des coquilles de Cos, tout en étant éloignées et à l'abri des influences maritimes auxquelles Forbes a eu recours. Le fait a donc beaucoup plus de portée et de généralité que Forbes ne pouvait le supposer, et son explication locale est insuffisante. Dans notre Europe actuelle même, les *Melanopsis Graëllsi* et les *Neritina Valentina*, auxquelles j'ai fait allusion tout à l'heure et dont l'ornementation multicarénée semble modelée sur le même patron à un point singulier, vivent ensemble dans les sources vives de la rivière Los Santos, près d'Alcudia, d'après les renseignements que je dois à M. le professeur Vilanova. D'où leur vient cette ornementation commune? et, pour généraliser, d'où vient à tant de faunes régionales ou insulaires leur faciès, leur physionomie propre? Quel rôle y joue l'influence extérieure du milieu? Ce sont des questions bien complexes et encore bien obscures.

Mais, quelle qu'ait été la cause des modifications subies par les espèces

de Cos dont nous nous occupons, ces modifications ont eu pour résultat de produire des formes très-variées et très-originales, dont les unes, comme les Paludines, se sont absolument éteintes ou ont complètement disparu de nos eaux; dont les autres, au contraire, se sont fixées et ont survécu en Europe dans les régions méridionales, quelques-unes même dans la région orientale et tout près du lieu de leur origine ou de leur apparition. Tel est le cas des *Neritina Jordani*, et même *N. Valentina*; des *Melanopsis nodosa*, *costata*, *cariosa*, dont les ancêtres se retrouvent certainement parmi les fossiles de Cos ou de la Grèce.

Espèces de la formation marine.

La formation marine de l'île de Cos, qui occupe le milieu et l'isthme de l'île depuis les villages de Pylli et d'Antimaki jusqu'au village de Képhalos et qui vient en couches presque horizontales s'appuyer du côté de Pylli sur la formation d'eau douce relevée vers le sud, est très-riche en fossiles. Pour la distribution des espèces dans cette formation, je ne puis que me référer aux indications données dans la Note géologique de M. Gorceix. La partie supérieure de la formation est occupée par un banc de grandes huîtres, *Ostrea lamellosa*, très-développé, surtout autour d'Antimaki. Du côté de Pylli, au contraire, on paraît avoir la base de la formation dans des couches argileuses qui sont au contact des dépôts d'eau douce et qui renferment en très-grande quantité des espèces de Mollusques fluviatiles, comme les *Melanopsis Proteus* et *Neritina abnormis*? mêlées à des espèces marines littorales, comme les *Cardium edule*, *Hydrobia acuta*, *Nassa reticulata* et *Cyclonassa neriteus*, qui est là excessivement abondant. Plus loin, jusqu'au village de Képhalos, la formation marine se développe avec une grande variété d'espèces, qui accuse évidemment des fonds très-différents en rapport avec la configuration du rivage qui a dû lui-même varier beaucoup, selon les oscillations d'un sol très-agité. Il est évident que les *Trochus*, les *Nassa*, les *Cerithium scabrum* et *vulgatum*, les *Cardium edule*, les *Mytilus edulis*, etc., n'ont pas vécu dans les mêmes profondeurs que les *Turritella tornata* ou *tricarinata*, les *Chenopus*, les *Pecten jacobaeus*, les *Venus senilis* et *Boryi*, etc. De même, plusieurs variétés intéressantes de la même espèce, que je trouve dans les fossiles de Cos, ont dû vivre

à des niveaux différents. Peut-être une observation plus longue et plus détaillée des dépôts que celle que M. Gorceix a pu faire l'aurait-elle amené à distinguer plusieurs niveaux dans l'épaisseur de la formation; avec les documents déjà fort intéressants qu'il nous a fournis, je ne puis que dresser une liste d'ensemble des espèces que j'ai déterminées.

En dehors des Mollusques, je trouve, parmi ces matériaux, un seul Polypier, *Cladocora cespitosa*, M. Edw., très-commun; un seul Foraminifère, *Rotalina Beccarii*; quelques *Eschara*; un petit *Balanus*; la *Serpula protensa*, L. c. c.; pas de *Brachiopodes* et pas d'*Oursins*.

Les Mollusques sont les suivants ⁽¹⁾ :

ACÉPHALES.

Gastrochaena, indét. (un fragment).

Corbula gibba, Oliv. — C. c. et tr. belle.

Syndosmya, indét. (fragment).

Macra subtruncata, da Costa.

Donax venusta, Poli.

Psammobia Ferroensis, Chemn.

Tapes edulis, Linné? — Tr. jeune.

» *decussatus*, Linn. — Tr. grand (65 millim. sur 45). 2 échantillons.

* » *Dianæ*, Requien. — Belle espèce, représentée par de nombreux échantillons, à tous les âges. Coquille grande, solide, subtriangulaire, côté postérieur allongé et rostré; couverte de sillons concentriques très-serrés. Diam. max. antéro-post., 80 mill.; umbono-ventr., 55.

C'est d'après un échantillon typique de la Corse, de l'ancienne collection Deshayes, conservé aujourd'hui à l'École des Mines de Paris, que je rapporte avec certitude ce *Tapes* de Cos à l'espèce peu connue de Requien. A l'âge moyen, elle ressemble beaucoup au *T. aureus*. Ce fossile se trouve à Rhodes (Muséum de Paris); il semble donc assez caractéristique du Pliocène oriental. Je crois cependant qu'il faut rapporter au *T. Dianæ* le *T. decipiens*, Doderl., de l'Italie.

Venus verrucosa, L. — A. r. plus orbiculaire que le type; lamelles concentriques plus serrées, non divergentes du côté postérieur.

* » *senilis*, Brocchi. — Variété *major*, *late-lamellata*, semblable à la figure donnée par Dubois de Montpéroux (VOLH., Pl. V, fig. 22, 23).

* *Cytherea Boryi*, Desh. (*multilamella*, Lamk.?) type de Morée! c.

» *rudis*, Poli, c.

Circe minima, Montagu, c.

Lucina borealis, L.

» *spinifera*, Mont.

Loripes lacteus, L.

» *divaricatus*, L.

(¹) Les espèces éteintes sont marquées dans cette liste d'un astérisque.

- * *Cardita Ægæa*, nov. sp. — Coquille petite (diam. ant.-post., 15 millim.; umb.-ventr., 13"), trapézoïde, très-inéquilatérale; 18-20 côtes subgranuleuses, à peu près égales à leurs intervalles. — Espèce voisine de la *C. turgida* de Philippi. — Se retrouve fossile à Rhodes? Var. *major* (coll. Muséum).
- » *corbis*, Philippi.
- Cardium edule*, L. — Var. *rustica*, grande, très-robuste, à sommets très-élevés. Se retrouve fossile à Sienne, à Monte-Mario, etc. — C. c. c. Est fort voisin du *C. edule* de Suez (*C. isthmicum*, Issel).
- » *paucicostatum*, Sowerby.
- » *papillosum*, Poli, var. c.
- » *exiguum*, Gmel.
- Chama gryphina*, Lamk.
- * *Arca pectinata*, Brocchi? — Var. *minor*. Diam. max., 25 mill. de large sur 15 de haut. Peut-être espèce nouvelle, voisine de la petite *A. Breislaki* de Philippi (non Basterot).
- Nucula decipiens*, Phil.?
- » *nucleus*, L.
- Leda pella*, L.
- » *fragilis*, Chemn.?
- Mytilus edulis*, L.
- Pecten Jacobeus*, L. — Beaux échantillons, du côté de Képhalos.
- » *varius*, L. — De grande taille, ibid.
- » *glaber*, L. — Ibid.
- Ostrea lamellosa*, Brocchi. — Type et variétés se confondant avec l'*O. edulis*. D'autres échantillons, au contraire, épais, subdeltoïdes, conviendraient sans doute à l'*O. Cyrensi* de la Corse, si cette espèce de Payraudeau devait être distinguée de la *lamellosa*. Un individu, exceptionnellement étroit et allongé, rappelle beaucoup l'*O. crassissima* du miocène ou la *Virginica* vivante.

GASTÉROPODES.

- Dentalium dentalis*, L. c.
- Dischides bifissus*, S. Wood.
- Calyptœa Chinensis*, L.
- Cylichna cylindracea*, Penn.
- Trochus magus*, L. c.
- * » *articulatus*, Phil.? — Variété? plus grande, plus forte; tours moins ronds; suture plus profonde; sillons spiraux plus fins et plus nombreux.
- » *Laugieri*, Payr. — Var. *angusta*.
- » *exasperatus*, Penn.
- » *Adansoni*, Payr. — Var.
- * » *Spratti*, Forbes? — Var. plus petite, plus étroite que le type; dernier tour plus arrondi, c. c.
- Clanculus Jussieui*, Payr.
- » *corallinus*, Gmel.
- Phasianella pulla*, L.
- Rissoa parva*, da Costa.

Fermetus arenarius, L.

Turritella tricarinata, Brocc. — Type et variétés, c.

* » *tornata*, Brocc. — Beaux échantillons du côté de Képhalos.

* » *subangulata*, Brocc. — Var., à tours renflés vers la suture, comme dans la *T. grandata*, Menk., du miocène.

* (*Scalaria retusa*, Michelotti. — J'inscris ici cette belle espèce parmi les fossiles de Cos; mais elle n'a pas été recueillie par M. Gorceix. L'individu qui m'a été communiqué appartient à M. Munier-Chalmas, à qui il a été remis avec les Paludines de l'île. Sa gangue paraît volcanique.)

Natica millepunctata, L. — C. c.

» *macilenta*, Phil.?

Chenopus pes pelecani, L. — C. c. et très-beau.

* » *pes graculi*, Bronn. — Avec le précédent, mais moins commun.

Cerithium vulgatum, Brug. — Type et variétés, c. c. c. Avec de très-beaux individus typiques, on trouve à Cos plusieurs belles variétés de cette espèce polymorphe, entre autres une variété se rapprochant beaucoup du *C. varicosum*, Brocc., mais plus fortement côtelée, et une autre se rapprochant au contraire du *C. crenatum*, Brocc., par la finesse de son ornementation.

» *mediterraneum*, Desh.

» *scabrum*, Olivi. — Tr.-gr. et tr.-c.

Triton corrugatus, Lam.? (Fragment).

Murex trunculus, L. — On trouve à Cos, mais je ne sais si c'est exactement dans les mêmes couches, le *M. trunculus* typique, à spire haute et épineuse, avec l'indication caractéristique d'une légère carène sur le dernier tour à la naissance du canal (V. Bellardi), et une variété qui s'en éloigne beaucoup, courte, ramassée, à côtes longitudinales nombreuses et très-marquées, qui rappelle, sous certains égards, le *M. turonensis*, Duj., des faluns de la Touraine. Cette variété, qui se retrouve, identique ou à peu près identique, à l'état fossile au Pirée, en Syrie, à Chypre (Gaudry), etc., est encore vivante et peut-être plus commune dans le Levant que dans la Méditerranée occidentale. Michelotti a figuré aussi un *M. trunculus* fossile du Piémont (*Monogr. Murex*, Pl. III, fig. 6-7) qui ressemble à celui de Cos.

» *brandaris*, L. — Type et variétés actuelles, avec 1 ou 2 rangs d'épines au canal.

* » *id.*? Var. — Un échantillon unique, remarquable, tout à fait intermédiaire entre le type *trunculus* et le type *brandaris*. Coquille robuste, courte; 7-8 grosses côtes très-contournées, canal court et oblique du *trunculus*; avec les deux rangs de tubercules et les côtes continues d'un tour à l'autre du *brandaris*. Parmi les *brandaris* ou *pseudobrandaris* du pliocène qui ont été figurés, celui qui s'en rapproche le plus est celui que Michelotti a représenté dans sa *Mon. Murex*, Pl. III, fig. 8-9.

» *muricatus*, Montagu (*squamulatus*, Brocc.).

Fusus rostratus, Olivi.

Euthria cornea, L.

Nassa reticulata, L. — Type et variétés nombreuses, entre autres une variété grande et à spire proportionnellement très-élevée. C. c.

» *incrassata*, Müller. — Grande forme, c. c.

Nassa pusilla, Phil. ?

» *semistriata*, Brocchi. — Variété entièrement couverte de sillons transversaux (*an var. Castrocarensis* et *cingulata* de Foresti?). C.

» *mutabilis*, L. — Var. (*an N. Bonellii*, Sism.?).

Cyclonassa neritea, L. — C. c. c. à Pylli, typique.

* *Columbella scripta*, Bell. ? (Fragment).

Mitra ebenus, Lamk. — Variété à côtes.

Conus mediterraneus, Brug. — De taille ordinaire.

Je ne trouve pas dans les fossiles de M. Gorceix trois espèces mentionnées par Forbes : *Siliquaria anguina*, *Phorus* et *Niso*.

Je n'y trouve pas un seul *Pétoncle*, pas un seul *Pleurotome*, pas une seule *Cancellaire*.

En somme, je reconnais 33 espèces déterminées de Bivalves et 40 de Gastéropodes; total : 73, sur lesquels je compte, tout au plus, 14 ou 15 espèces ou variétés éteintes, c'est-à-dire environ 17 ou 18 pour 100.

D'après ces données, peut-être incomplètes, il est vrai, la faune marine de Cos, qui surmonte les couches à Paludines, serait pour moi, comme pour Forbes, du *pliocène supérieur* et récent, comparée à la faune classique du Piémont et de la Toscane, qui n'est peut-être elle-même déjà que du *pliocène moyen*. Je ne trouve en effet à Cos : parmi les Gastéropodes, ni grands *Pleurotomes*, ni grands *Cones*, ni *Ficula*, ni *Cancellaires*, ni *Fasciolaires*, ni grands *Fuseaux*, ni grandes *Mitres*, ni *Marginelles*, ni *Terebra*, etc.; et parmi les Bivalves, ni le *Pecten latissimus*, ni le *P. flabelliformis*, ni l'*Arca diluvii*, ni les *Perna*, ni les *Hinnites*, ni la *Dosinia orbicularis*, ni la *Lucina leonina*, ni la *Venus umbonaria*, ni la *V. plicata*, ni la *Cytherea pedemontana*, etc., c'est-à-dire aucune, pour ainsi dire, des espèces caractéristiques du véritable *pliocène*. Même en faisant la part de l'éloignement et de la différence possible des stations, il serait assez surprenant que les recherches de M. Gorceix, qui ont porté sur une assez grande surface et sur trois ou quatre dépôts différents, n'aient rencontré aucune de ces espèces caractéristiques, si les couches étaient synchroniques.

En Toscane, au contraire, M. Capellini ⁽¹⁾ a montré que les « couches à Congéries » que les géologues allemands mettent au-dessous des

(1) *La formazione gessosa di Castellina marittima*; 1874, p. 26, etc.

« couches à Paludines » étaient surmontées par les couches marines de l'ancien pliocène, dont on rencontre immédiatement les fossiles caractéristiques : *Triton apenninicum*, *Cancellaria lirata*, *Columbella thiara*, *Pleurotoma turricula*, *dimidiata*, *monilis*, *Arca diluvii*, *Pecten flabelliformis*, etc.

De ces données comparées ne peut-on pas conclure que les couches à Paludines sont l'équivalent d'eau douce de l'ancien pliocène marin ; et que la mer pliocène, marchant de l'ouest à l'est, a recouvert transgressivement et successivement, d'abord les couches à Congéries de l'Italie ; ensuite, les couches à Paludines de la Grèce et du Levant ?

La formation marine de Cos, comme la formation d'eau douce, n'est qu'un fragment d'une grande formation pliocène orientale, qui est maintenant heureusement à l'étude et qu'il serait prématuré, pour moi, de vouloir reconstituer avec le peu d'éléments dont je dispose. Cependant on peut croire, sans trop s'avancer, que les lambeaux marins de Cos se rattachent intimement à ceux de la côte d'Asie et des îles voisines, à ceux de Rhodes qui en est si près et de Chypre. Or, ce que je connais de la faune marine de ces îles me fait croire que ce pliocène du Levant a un caractère particulier et plus récent que celui d'Italie. Dans le centre de Chypre, M. Gaudry a reconnu des couches pliocènes où les deux tiers des fossiles ont encore leurs analogues vivants et les couches « quaternaires » de la Scala et de Larnaca, à *Strombus coronatus* [cette belle espèce mio-pliocène qui semble s'être partagée en deux branches, dont l'une vit encore sur les côtes occidentales de l'Afrique (*S. bubonius*) et dont l'autre est allée mourir dans le Levant] ne sont peut-être que du pliocène très-récent, comme celui de Monte-Pellegrino près de Palerme, ou de Fauglia près de Pise, qui ne renferment que 9 pour 100 d'espèces éteintes (d'après MM. de Monte-Rosato et Manzoni). A Rhodes, qu'il est impossible de séparer de Cos, on trouve d'après une collection de fossiles du Muséum dont mon ami M. P. Fischer a bien voulu relever le Catalogue, une proportion de 18 ou 20 pour 100 seulement d'espèces éteintes, fort analogue par conséquent à la proportion que me donnent les fossiles de Cos, qui ne s'éloignera probablement pas beaucoup de la vérité. — J'ai relevé, dans l'Expédition scientifique de Morée, la liste des fossiles pliocènes de la péninsule déterminés par Deshayes : là, sur 137 espèces, je n'en trouve pas moins de 50, et même davantage, qui seraient

des espèces perdues : proportion très-forte qui tendrait à faire ranger ces couches dans le pliocène ancien. — Mais dans le dépôt littoral de Calamaki, d'où M. Gorceix a également rapporté des fossiles, je trouve que toutes les espèces sont encore vivantes, sauf une ou deux variétés et sauf une petite *Corbicula* que je crois nouvelle et que je signale ici en passant. Enfin, sur l'îlot de Hyali, exploré par M. Gorceix, je ne vois dans les coquilles des couches émergées absolument que des espèces actuelles. Il y a donc, en Grèce et dans l'Archipel, des dépôts marins pliocènes et post-pliocènes fort variés ; mais, pour m'en tenir à ceux de Cos et de Rhodes, je les considère comme du pliocène supérieur.

L'étude des lambeaux tertiaires de l'île de Cos et des fossiles qu'ils contiennent touche nécessairement, comme on le voit, à des questions générales de Géologie et de Paléontologie européennes ; et, pour en saisir l'intérêt, il faut se retracer en esprit le cadre général dans lequel cette étude locale doit prendre place. Il faut se rappeler qu'à la fin des temps miocènes il y a eu, en Europe, un lent et vaste mouvement de soulèvement qui paraît avoir eu son centre entre les Alpes, la Crète et le Caucase, et qui a eu pour effet de faire plonger les terres de l'ouest sous l'Océan, d'expulser, au contraire, des régions centrales la mer miocène qui les coupait au nord des Alpes et des Balkans, et de mettre à nu de vastes surfaces dans le bassin de la Méditerranée.

C'est pendant cette période, très-longue sans doute, d'exhaussement continental, que se sont développées successivement, d'abord, la riche faune des couches à Congéries et à *Valenciennesia* ; ensuite, la faune non moins riche des couches à Paludines, à Unios et à Mélanopsides, qui ont toutes deux leur centre dans la région du Danube, et qui s'étendent depuis la vallée du Rhône et de la Saône à l'ouest (1) jusqu'à l'Archipel grec et jusqu'à l'Asie Mineure vers le Levant.

Ces belles faunes consécutives supposent un système continental très-différent de ce qu'il était au temps de la mer miocène et de

(1) Il est à remarquer qu'on n'a pas encore signalé de Congéries ni de grandes Paludines fossiles en Espagne ni en Algérie, et que, dans cette même province malacologique, il n'y a pas non plus de Congéries ni de grandes Paludines vivantes authentiquement constatées.

ce qu'il a été depuis. Elles supposent beaucoup d'eaux et même de grandes eaux, de vastes bassins hydrographiques, comme ceux de l'Amérique du Nord ou de l'Asie orientale, avec la faune desquels seuls elles sont comparables par les Unios et par les Paludines.

Comme l'ensemble de cette double faune n'a en effet rien de commun, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer ailleurs, avec la faune Africaine, comme ses éléments sont tous ou Européens, ou Asiatiques, ou Nord-Américains, il faut en conclure qu'il y avait dès lors, pour les Mollusques du moins, à la hauteur à peu près du Sahara actuel, une sorte d'*équateur zoologique* qui séparait déjà, comme aujourd'hui, les deux faunes, et qu'au nord de cet équateur s'étendait une immense province géographique et zoologique, reliant peut-être l'Europe, l'Amérique et l'Asie dans un même système naturel; vaste système qui, lui-même, a pris fin par de nouvelles révolutions géologiques et de nouveaux affaissements dans la région atlantique, dans la région méditerranéenne et dans l'océan Pacifique.

C'est alors aussi que les faunes dont nous parlons ont pris fin, ou du moins qu'elles se sont rompues, comme les terres qui les portaient. Les beaux types d'Unios danubiennes ne se retrouvent plus que dans les eaux de l'Amérique du Nord ou dans celles de la Chine. Les grandes Congéries avaient déjà disparu; les belles espèces de Paludines carénées ou tuberculeuses ou côtelées les ont suivies, ou à peu près. L'Europe n'a gardé de ces magnifiques faunes que ses Mélanopsides, une Dreyssène bien modeste, quelques Unios et deux Paludines vulgaires.

La fin de ces faunes se conçoit encore assez bien; mais leur commencement, leur développement, leur évolution si rapide! comment les expliquer? Développements sur place et en sens divers des types indigènes préexistants; isolement des centres anciens; ou bien immigrations, importations de types des centres éloignés; hybridations peut-être; influences locales des milieux différents et changeants; toutes ces causes sans doute ont agi et d'une façon complexe dans la constitution des faunes, mais dans quelles mesures? Et tout cela ne suffit pas encore. Plus profondément que ces causes extérieures, il y a évidemment une cause interne, inaccessible peut-être, qui a produit ce mouvement, cette marche générale des formes organiques dans un certain sens, qui l'a précipité et qui l'a arrêté! C'est le problème de la Vie, ap-

pliqué à l'espèce même ou aux unités zoologiques plus élevées que nous appelons *genres* ou *familles*; unités qui ont toutes leur histoire; qui naissent, grandissent et meurent; qui vivent, en un mot, d'une vie aussi certaine, aussi manifeste que la vie de l'*individu*, aussi mystérieuse et aussi inexplicable qu'elle.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE III.

- Fig. 1. — *Paludina (Vivipara) Brusinai*, Neumayr? Type de Cos, jeune et adulte.
 Fig. 1^a. — » var. *brevis*.
 Fig. 1^b. — » var. *angusta*.
 Fig. 2. — » var. *carinata*. Forme de transition à *P. Forbesi*.
 Fig. 3. — *Paludina Forbesi*, Tournouër. Type.
 Fig. 3^a. — » variété.
 Fig. 4. — *Paludina Munieri*, Tournouër.
 Fig. 5. — *Paludina Gorceixi*, Tournouër. Type.
 Fig. 5^a. — » variété.
 Fig. 6. — *Paludina Coa*, Tournouër. Simple variété de *P. Gorceixi*?
 Fig. 6^a et 6^b. — » variétés.
 Fig. 7. — *Paludina trochlearis*, Tournouër.

PLANCHE IV.

- Fig. 1. — *Limnæa Coa*, Tournouër.
 Fig. 2. — *Pyrgula? Brusinai*, Tournouër.
 Fig. 3. — *Melania tuberculata*, Müller.
 Fig. 4 et 4^a. — *Melanopsis Sporadum*, Tournouër.
 Fig. 5. — *Melanopsis Gorceixi*, Tournouër. Type.
 Fig. 5^a. — » var. *plicata*.
 Fig. 6, 6^a, 6^b, 6^c. — *Melanopsis Proteus*, Tournouër.
 Fig. 7 et 7^a. — *Melanopsis Ægæa*, Tournouër. Type et variété.
 Fig. 8. — *Melanopsis costata*, Férussac.
 Fig. 9. — *Melanopsis cariosa*, Linné.
 Fig. 10. — *Melanopsis Delessei*, Tournouër. Type, jeune et adulte.
 Fig. 10^a, 10^b. — » variétés.
 Fig. 11. — *Melanopsis*, sp.?
 Fig. 12, 12^a. — *Neritina abnormis*, Jenkins? var. *a*.
 Fig. 13. — » var. *b*. De grand. nat. et grossie.